ANNALES

DE

PALÉONTOLOGIE

CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ.

ANNALES DE PALÉONTOLOGIE, 1912

2.

SUR L'ÉVOLUTION

DES TRIGONIES

PAR

M. COSSMANN

PARIS

MASSON ET Cie, ÉDITEURS

120, Boulevard Saint-Germain, 120

—

SUR L'ÉVOLUTION DES TRIGONIES

Depuis plus d'un siècle les Trigonies ont appelé l'attention des paléontologistes à cause de la constance de leurs caractères, principalement leur forme, leur ornementation, leur charnière surtout, leur test nacré à l'intérieur, etc. Très répandus pendant toute la période mésozoïque, éclipsés au contraire (du moins sur la plus grande partie du globe) durant le système tertiaire, rares dans les mers actuelles et localisés aux antipodes, ces élégants Pélécypodes, d'une détermination relativement facile, paraissent avoir échappé à l'émiettement générique qui sévit, à tort ou à raison, sur les autres groupes de Mollusques : les auteurs qui y ont consacré des monographies spéciales (Agassiz pour l'ensemble du Genre, Lycett pour les formes fossiles de la Grande-Bretagne, Bigot pour celles du Jurassique de la Normandie) se sont bornés à les diviser en groupes presque exclusivement fondés sur l'aspect extérieur des valves, sans attribuer à ces coupures la valeur de Sous-Genres ou de Sections et sans leur imposer de nouvelles dénominations. Cette prudence a été imitée par Zittel et par Fischer, dans leurs Manuels de Paléontologie et de Conchyliologie, où ils ont groupé dans la même famille non seulement les Trigonies proprement dites, mais un certain nombre de coquilles qui les ont précédées dans le Trias et les couches paléozoïques, ainsi que deux ou trois Genres affines du Crétacé.

Mais aucun effort ne paraît avoir encore été tenté jusqu'à présent pour suivre l'évolution de ce phylum d'une grande longévité, ni pour faire ressortir les modifications que pourraient avoir subies les derniers représentants des Trigonies par rapport aux formes qui les ont précédées dans les mers mésozoïques ou paléozoïques.

C'est cette recherche qui fait l'objet de la présente étude : persuadé qu'une classification n'a de chances de se rapprocher de la réalité que si l'on y tient compte — dans une large mesure — des transformations résultant, pour chaque phylum, de son passage successif dans les niveaux stratigraphiques, je me suis proposé d'examiner ici quelles conclusions l'on peut tirer, pour l'histoire des Trigonies, de leur adaptation graduelle à des milieux aussi variés et aussi différents que le Lias, l'Oolite, la Craie, le Tertiaire et l'Époque contemporaine.

Pour procéder analytiquement, je commencerai par définir ce qu'est exactement le Genre *Trigonia* ; puis je le comparerai à ses congénères ; enfin, j'essaierai d'indiquer en quoi les formes relativement récentes peuvent différer des formes plus anciennes, et d'en tirer quelques conclusions, si la chose est possible avec les matériaux dont je dispose.

Sous-Ordre SCHIZODONTA Neum.

Cénacle TRIGONIACEA Bronn, 1837.

Famille *TRIGONIIDÆ* Fleming, 1828.

Coquille équivalve, close, subtrigone ou subovalaire, intérieurement nacrée, ligament externe, petit, saillant en arrière des crochets ; charnière à trois dents sur chaque valve ; ligne palléale simple.

Pour la définition de la charnière, j'adopterai ci-après les notations établies par Munier-Chalmas et Félix Bernard, que j'ai déjà mises en application dans la « Conchologie néogénique de l'Aquitaine ». Comme ces notations sont encore peu connues, malgré les avantages pratiques qu'elles présentent, je crois utile de rappeler ici très brièvement en quoi elles consistent.

Les dents de la valve droite étant désignées par des numéros impairs, celles de la valve gauche par des numéros pairs, l'emboîtement de la charnière se fait autour de la dent médiane 1 ou 2 qui sert de pivot, selon que le Pélécypode appartient au type « cyrénoïde » ou au type « lucinoïde ». Dans le cas des *Trigoniidæ* — qui nous occupe exclusivement, — comme d'ailleurs chez la plupart des bivalves jurassiques, moins évolués que les formes plus récentes, il n'y a pas de dent 1, et l'emboîtement des valves se fait autour de la dent 2 médiane, sur la valve gauche ; les fossettes qui l'encadrent reçoivent les deux branches repliées d'une même dent 3 ; la branche antérieure est désignée 3_a, la branche postérieure 3_b ; enfin, de part et d'autre de ces fossettes, la valve gauche de *Trigonia* porte encore les branches d'une dent 4, l'antérieure 4_a, la postérieure 4_b qui se logent dans les fossettes comprises entre 3_a, 3_b et le bord supérieur de la valve droite. Les lamelles latérales, quand il y en a — ce qui est extrêmement rare chez les *Trigoniacea*, — sont représentées par A (antérieures) et P (postérieures), suivis de chiffres romains impairs pour la valve droite (I, III), pairs pour la valve gauche (II, IV).

En particulier, pour les Schizodontes, l'appareil cardinal très puissant se compose de dents très épaisses, très souvent crénelées sur leurs faces latérales, et ces crénelures saillantes, séparées par de profondes rainures, s'emboîtent elles-mêmes, d'une valve à l'autre, de manière à s'opposer à toute chance de glissement des valves dans le sens du diamètre umbono-palléal : c'est le mode de fermeture le plus hermétique qu'il soit possible d'imaginer.

Genre TRIGONIA Brug., 1789.

(= *Lyriodon* Sow., 1823.)

Coquille épaisse, subtrigone, ovale ou subtrapézoïdale, inéquilatérale; côté antérieur arrondi ou déclive, toujours beaucoup plus court que le côté postérieur qui

est plus ou moins rostré, tantôt aigu à son extrémité, tantôt tronqué carrément, ou même obtusément ovale ; bord palléal généralement arqué, raccordé par une courbe dans le prolongement du contour antérieur, et par un angle plus ou moins aigu avec le contour postérieur ; crochets assez saillants, pointus, opisthogyres, c'est-à-dire inclinés vers le côté anal, quoiqu'ils soient toujours situés plus près du contour buccal, bien avant de la ligne médiane des valves.

Surface dorsale assez bombée en général, presque invariablement divisée par une arête rayonnante qui limite l'aréa anale ou *écusson* ; l'ornementation — d'ailleurs très variable — de la région antéro-dorsale est différente de celle de l'écusson ; elle se compose, soit de côtes parallèles aux accroissements du bord palléal, soit de rangées de nodules, qui s'infléchissent parfois perpendiculairement à l'arête anale, etc. ; l'écusson — rarement lisse — est généralement orné de fines côtes rayonnantes et granuleuses à l'intersection des accroissements qui quelquefois persistent seuls.

Corselet réduit à une simple et courte rainure pour l'insertion du ligament qui s'appuie sur une nymphe peu saillante et peu distincte du bord ; pas de lunule, du côté antérieur.

Charnière puissante, supportée par un épais plateau cardinal, dont la hauteur égale environ la moitié de la largeur, et dont le contour inférieur est plus ou moins échancré :

V. d....................	:	3_a	:	3_b	:
V. g....................	4_a	:	2	:	4_b

2 très épaisse, plus ou moins bilobée à sa partie inférieure, est munie de crénelures sur ses deux faces latérales ; elle forme un trièdre dont l'axe s'aligne perpendiculairement sous le crochet ; 4_a et 4_b — crénelées seulement sur la face contiguë à la fossette — sont inégales, la première toujours plus saillante, plus épaisse et beaucoup moins oblique que la seconde qui s'infléchit le long de la nymphe ; 3_a et 3_b très divergentes, crénelées sur leurs deux faces, encadrent une très grande fossette dont le plancher est échancré presque jusqu'au fond de la cavité umbonale ; 3_a est plus épaisse et beaucoup moins oblique que 3_b ; les fossettes qui les séparent du bord, et qui sont destinées à loger 4_a et 4_b, sont très profondément rainurées.

Impressions musculaires inégales, inéquidistantes ; celle de l'adducteur antérieur est plus étroite et plus profonde que celle de l'adducteur postérieur, et en outre, elle est située plus haut, sur le prolongement du plateau cardinal où elle simule une sorte de fossette complémentaire, en avant de l'extrémité de 3_a et de 4_a ; enfin, une petite cicatrice pédieuse existe toujours au-dessus de l'impression du muscle postérieur, et elle se loge à l'extrémité de 3_b et de 4_b.

Ligne palléale peu visible, assez éloignée du bord qui est tantôt lisse, tantôt crénelé par les côtes.

D'après Fischer, le génotype de *Trigonia* avait été désigné par Lamarck, en 1801, et ce serait *T. nodulosa* Lamk. Malheureusement cette espèce est très incertaine : décrite et figurée en 1819 (An. s. vert., VI, p. 516 ; Encycl. méth., pl. CCXXXVII, fig. 2), elle a été ensuite confondue par les auteurs avec *T. clavellata* Sow., figurée sous le nom *Myphorella nodulosa* par Bayle (1878, Explic. carte géol. Fr., pl. CXX, fig. 1 et 2) qui y rapporte aussi (fig. 5-6) des spécimens de *T. perlata* Ag., enfin dénommée *T. Heberti* Eug. Desl. par M. Bigot (1893, Mém. Trig., p. 61, pl. VII, fig. 1-2) qui a, par suite, relégué l'espèce lamarckienne au rang de mythe. Dans ces conditions, il ne paraît y avoir aucun inconvénient à désigner un néogénotype du même groupe pour lequel je préfère adopter une forme bien connue : *T. clavellata* Sow. (1815), des calcaires gris (Oxfordien) de Weymouth en Angleterre.

En ce qui concerne la dénomination générique, je rappelle brièvement que *Lyrodon* (plus correctement : *Lyriodon*) n'a été proposé, en 1823, par Sowerby que pour corriger un double emploi, *Trigonia* ayant été préemployé, en 1773 par Aublet, pour désigner un Genre de plantes de la Guyane ; il n'y a pas, en réalité, de double emploi entre un nom de Botanique et un nom de Zoologie, et par conséquent *Trigonia* peut être conservé pour le Genre de Mollusques, ce qui rend inutile la dénomination *Lyriodon*.

La division de ce Genre en Sections a été, maintes fois, tentée sans succès : la première tentative remonte à Agassiz (1840, Mém. Trig., p. 7) qui a établi les huit groupes suivants :

1° Scaphoideæ	*T. navis* Lamk	Charmouthien ;
2° Clavellatæ	*T. clavellata* Park	Oxfordien ;
3° Quadratæ	*T. rudis* Park	Néocomien ;
4° Scabræ	*T. scabra* Lamk	Turonien ;
5° Undulatæ	*T. litterata* Young et Bird	Kimméridgien ;
6° Costatæ	*T. costata* Sow	Bajocien ;
7° Glabræ	*T. gibbosa* Sow	Portlandien ;
8° Pectinatæ	*T. pectinata* Lamk	Époque actuelle.

En 1872 (Mon. Brit. foss. Trig., p. 11) Lycett a ajouté un neuvième groupe :

9° Byssiferæ	*T. carinata* Ag	Néocomien.

A part la dernière, ces divisions sont exclusivement fondées sur la forme et l'ornementation de la surface des valves : ainsi, les *Scaphoideæ* sont excavées sur leur contour supéro-anal, et ornées — de même que les *Clavellatæ* — de rangées de nodules, plus ou moins obliquement alignées par rapport aux lignes d'accroissement ; les *Quadratæ* sont à peu près quadrangulaires, et irrégulièrement noduleuses ; les *Scabræ* sont scaphoïdes avec des carènes dentelées et perpendiculaires à l'arête de l'écusson ; les *Undulatæ* sont des formes dont les flancs sont ornés de crêtes simples ou dentelées qui font un coude très aigu et dont le sommet est dirigé vers le bord palléal ; les *Costatæ* n'ont que des côtes plus ou moins serrées, toujours parallèles aux accroissements et limitées par l'arête de l'écusson ; en outre, leur forme est trigone par excellence ; les *Glabræ* ne sont pas complètement lisses sur les flancs, et l'écusson très restreint est bien limité ; enfin les *Pectinatæ* n'ont que des côtes rayonnantes sur toute leur surface. A l'exception de ces dernières, tous les autres groupes présentent des transitions graduelles d'un groupe à l'autre, ce qui démontre l'inanité du système adopté par Agassiz. Les *Byssiferæ* ne sont pas plus justifiées, l'espèce que Lycett y fait entrer, et dont il a figuré la

commissure antérieure, n'est pas réellement bâillante pour le passage d'un byssus, les valves ayant été seulement écartées parallèlement l'une de l'autre sur toute la région antérieure, sans aucune trace de sinuosité byssale.

Les modifications que M. Choffat (1885, Faune jur. Port., p. 19) a apportées à cette classification ont plutôt contribué à faire ressortir qu'elle est impraticable dans l'application, puisqu'il a dû reléguer dans le groupe *Undulatæ* toutes les formes hétérogènes des autres groupes.

De son côté, M. Bigot (*loc. cit.*, p. 13), pour les seules formes de la Normandie, s'est vu dans la nécessité de décomposer les *Glabræ* en trois Sous-Sections :

a. Semilæves.	*T. lingonensis* Dum.	Lias ;
b. Gibbosæ.	*T. gibbosa* Sow.	Portlandien ;
c. Excentricæ.	*T. excentrica* Sow.	Cénomanien.

Ces douze groupes seraient eux-mêmes insuffisants si l'on voulait suivre de plus près les caractères différentiels de l'ornementation ; j'ai d'autant plus de répugnance à les adopter qu'ils ne correspondent aucunement à des divisions stratigraphiques (à part les *Pectinatæ* actuelles qui sont effectivement bien différentes des autres Trigonies). Il semble donc qu'il ne reste de la tentative de classification d'Agassiz qu'un moyen d'exposition qui peut être commode pour les auteurs dans l'énumération des éléments d'une longue monographie comportant beaucoup d'espèces, et uniquement pour y apporter un peu d'ordre et de clarté. Au point de vue plus général auquel je me suis placé, je suis contraint de la laisser complètement de côté et de n'y faire allusion que çà et là, pour la désignation des formes que je croirai utile de faire figurer.

Enfin, la dénomination *Myophorella* Bayle, s'appliquant à des Trigonies clavellées, doit être considérée comme exactement synonyme de *Trigŏnia s. str.* (*ex eodem typo*).

Genre MYOPHORIA Bronn, 1837.

Coquille peu épaisse, triangulaire ou ovale-allongée, inéquilatérale ; côté antérieur court et arqué, côté postérieur plus allongé, obliquement rostré et généralement caréné par une côte rayonnante qui part du crochet et aboutit à l'angle anal du contour palléal ; crochets saillants, pointus, incurvés, opposés ou légèrement prosogyres, toujours situés en avant de la ligne médiane. Corselet indistinct, pas de lunule.

Surface dorsale généralement lisse, ou portant seulement des carènes rayonnantes (quatre ou cinq au plus), et très rarement, des lignes concentriques d'accroissement.

Charnière assez épaisse, dissymétrique : 2 triédrique, obliquement déviée vers le côté postérieur, encadrée d'une large fossette triangulaire sous le crochet et d'une étroite rainure contiguë à 4_b ; 4_a épaisse et courte, séparée du bord antérieur par une faible dépression ; sur la valve droite, 3_a triédrique et peu oblique, un peu bilobée, séparée par une très large et très profonde fossette de 3_b qui est lamelliforme et inclinée à 45° ; nymphe généralement peu distincte, séparée du bord par une fine rainure pour l'insertion du ligament.

Impressions musculaires inégales et inéquidistantes, l'antérieure allongée, profondément creusée sur un prolongement du plateau cardinal près de 4_a et de 3_a; l'impression du muscle postérieur est ovale, peu profonde, située à la moitié de la distance entre le crochet et l'angle anal. Impression du manteau non sinueuse, assez écartée du bord lisse.

Génotype : *Trigonellites vulgaris* Schloth., du Trias (Muschelkalk); spécimens montrant les charnières (Pl. 1, fig. 10-12), du gisement de Warburg (coll. de l'École des mines).

D'après M. Rübenstrunck (1909, *Beitr. Kenntn. deutsch. Trias Myophorien*, p. 16), la dénomination *Myophoria* était déjà en usage dès 1829, mais à l'état de *nomen nudum* ; ce Genre n'a été régulièrement établi et défini qu'en 1837 (*Leth. geogn.*, II Auflage, 168 ff), contrairement à l'indication fournie dans le Manuel de Fischer qui cite 1835, date qui ne correspond à aucune publication de Bronn concernant les Myophories.

Dans la dissertation précitée sur le G. *Myophoria*, M. Rübenstrunck (à l'instar d'Agassiz pour les Trigonies) a réparti les espèces triasiques en cinq groupes :

1° *Myophoria* entièrement lisses;
2° — à une seule carène rayonnante;
3° — à deux côtes radiales;
4° — à quatre côtes radiales;
5° — à côtes concentriques.

Je n'attache à ces subdivisions aucune importance réellement systématique : dans la première, l'auteur rapporte à une même espèce (*T. lævigata* v. Alberti) des spécimens parfaitement lisses, d'autres finement striés par les accroissements, d'autres encore qui ont l'aréa anale divisée par une côte rayonnante ; *M. Goldfussi* v. Alberti, classée dans le quatrième groupe, a six ou huit côtes radiales ; d'autre part, *M. elegans* Dunker — qui est le principal représentant du cinquième groupe — a complètement l'aspect extérieur de *Trig. costata*, de même que *M. Kefersteini* Munst., qui est d'ailleurs le génotype de *Cryptina* Boué (1835).

Il y a lieu de remarquer, en outre, que *M. lævigata* a été prise comme génotype de *Neoschizodus* Giebel (1856), par le motif que les dents, lisses à l'âge adulte, seraient striées chez les jeunes spécimens.

Au point de vue stratigraphique, d'après le tableau même de répartition des espèces publié par M. Rübenstrunck (p. 154), la plupart des espèces des cinq groupes précités existent indistinctement dans les différents niveaux, de la base du Muschelkalk à la partie supérieure du Keuper ; seule, *M. postera* Qu. est localisée dans le Rhétien.

Il n'y a donc à retenir qu'un seul Genre *Myophoria*, indivisible.

Rapports et différences. — Par comparaison avec *Trigonia*, *Myophoria* se distingue essentiellement par ses crochets non opisthogyres et par ses dents non crénelées (1) ; à ces deux critériums absolument sûrs et constants, on peut ajouter que la charnière est plus dissymétrique, par suite de la déviation de 2 vers le côté

(1) M. Rübenstrunck émet l'opinion que les faces latérales des dents doivent être presque toujours finement striées, mais que l'usure a dû en faire disparaître les traces.

anal, et de la tendance que présente 4_b à s'atrophier contre le bord ou plutôt contre la nymphe ; mais les impressions musculaires sont identiques chez les deux Genres, et l'ornementation, radicalement différente pour la plupart des formes de *Myophoria*, peut arriver à ressembler à celle de *Trigonia* chez quelques espèces : il n'y a donc aucune conclusion à en tirer pour la distinction des deux Genres en question.

Genre MYOPHORIOPSIS Wöhrmann, 1889 (1).

Forme d'*Opis* trapézoïdale, dépourvue de côtes rayonnantes ; charnière seulement composée de 2, 3_a, 3_b ; les deux branches de 4 sont totalement atrophiées, ce qui en modifie complètement l'aspect.

Génotype : *Lyriodon lineatum* Munst., du Tyrolien de Saint-Cassian.

La séparation de ce Genre est amplement justifiée par la modification de la formule cardinale : il s'écarte encore plus de *Trigonia* que de *Myophoria*, et ne peut, par conséquent, nous donner d'indication bien précise pour la phylogénie des Trigonies.

Genre MYOPHORICARDIUM Wöhrmann, 1889 (1).

Forme subquadrangulaire ; surface lisse ; charnière du type cyrénoïde, autant qu'il est possible de l'interpréter d'après des figures plus ou moins exactement dessinées : 1 et P I sur la valve droite ; 2_a grosse, 2_b mince sur la valve droite.

Génotype : *M. lineatum* Wöhrm., du Trias.

Si cette interprétation — d'ailleurs conforme à la pensée de l'auteur qui a choisi le nom correspondant à son opinion sur la place systématique de ce Genre — est exacte, nous aurions affaire à un Cardiacé primitif, et non pas à un Schizodonte. Toutefois, cette conclusion demande à être confirmée par l'examen des échantillons : car on pourrait aussi bien dire que 1 est 3_a, que PI $= 3_b$, et que 2_b n'est que 4_b, tandis que 4_a est atrophié ; dans ces conditions, *Myophoricardium* serait intermédiaire entre *Myophoria* et *Myophoriopsis* où les deux branches de 4 sont complètement atrophiées ; mais — je le répète — on ne pourrait se prononcer définitivement qu'avec de bons spécimens sous les yeux, notamment sur la question de savoir si réellement PI n'est pas trop écartée du crochet pour qu'on puisse y voir la branche postérieure 3_b.

Genre SCHIZODUS (2) King, 1844 (*nomen nudum*).

Coquille subtriangulaire ou trapézoïdale, inéquilatérale, arrondie en avant,

(1) Fauna Raibler Schichten (*Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt*).

(2) Pour être absolument correct, il faudrait écrire *Schizodon* et mettre au neutre les adjectifs désignant les espèces de ce Genre. C'est en 1845 que de Verneuil a légitimé le Genre.

atténuée et obliquement tronquée en arrière ; test assez mince; surface lisse, faiblement anguleuse; crochets incurvés, rapprochés, antérieurs quoique opisthogyres. Charnière dissymétrique, à cardinales non striées : 2 profondément bilobée, 4_a et 4_b bien distinctes, mais très obliques ou presque horizontales; 3_a et 3_b fortes, obliquement divergentes et voisines du bord supérieur. Impressions musculaires faibles et éloignées de la charnière; impression pédieuse très rapprochée de celle du muscle antérieur; ligne palléale simple.

Génotype : *S. Schlotheimi* Geinitz, du Permien d'Allemagne.

Rapports et différences. — Quoique la formule cardinale soit la même, *Schizodus* se distingue de *Myophoria* et de *Trigonia* par l'ouverture plus grande des branches de 3 et de 4, et par la position de l'adducteur antérieur qui n'est pas situé sur l'extrémité du plateau cardinal; en outre, *Schizodus* s'écarte de *Trigonia* par ses dents non crénelées et par sa surface lisse; de *Myophoria*, par la division en deux lobes de sa dent 2, et par son crochet opisthogyre, tandis que ceux de *Myophoria* sont opposés ou un peu prosogyres.

D'après Fischer, le Genre Prisconaia Conrad (1867) serait très voisin de *Schizodus* : il a été proposé pour *P. ventricosa* Conr., du Carboniférien des Etats-Unis. Toutefois, Fischer indique l'existence de deux lamelles latérales sur la valve gauche, mais il n'est pas impossible que ce soient les branches très écartées et très ouvertes de la dent 4.

Genre PROTOSCHIZODUS de Koninck, 1885 (1).

(= *Niobe* de Kon., 1873.)

Coquille mince, subtrigone, inéquilatérale, arrondie en avant, atténuée en arrière; crochets petits, un peu recourbés vers le côté buccal; test mince ; surface lisse, avec une arête obliquement anguleuse du côté anal ; bord cardinal arqué, ligament externe logé dans une longue rainure marginale. Charnière incomplète, dissymétrique : 2 grande, conique, saillante sous le crochet; 4_a petite, séparée par un sillon profond; 3_a peu saillante, située en avant d'une large fossette triangulaire ; 4_b et 3_b paraissent atrophiées. Impression de l'adducteur antérieur lancéolée, voisine des crochets; impression de l'adducteur postérieur plus grande et plus ovale; ligne palléale simple.

Génotype : *P. magnus* de Kon., du Carboniférien de Belgique.

Rapports et différences. — Ce Genre s'écarte assez sensiblement de *Schizodus*, non seulement par la forme de 2 qui n'est pas bilobée, mais surtout par l'atrophie de 4_b et 3_b, ou plutôt parce que ces deux branches ne se sont pas encore développées

(1) Même observation grammaticale que pour *Schizodus* : *Protoschizodon*.

comme elles le sont chez son descendant *Schizodus*; l'impression de l'adducteur antérieur est aussi très différente. En résumé, quoique l'apparence extérieure des deux coquilles soit semblable et autorise le rapprochement proposé par de Koninck, la séparation d'un Genre distinct est complètement justifiée.

Genre CYRTONOTUS Salter, 1863 *em.*

Coquille ovale, allongée, inéquilatérale; côté antérieur court; crochets presque terminaux; plateau cardinal épais : 2 centrale, forte et triangulaire; 3_a et 3_b divergentes, obsolètes, circonscrivant la large fossette destinée à loger 2. Impression de l'adducteur antérieur profonde; ligne palléale entière.

Génotype : *C. elongatus* Salter, du Dévonien des États-Unis.

Rapports et différences. — *Cyrtonotus* est un *Schizodus* ovale dont la dent 4 n'a pas encore développé ses branches; il se rattache vraisemblablement à beaucoup de formes paléozoïques, qu'on désignait autrefois sous le nom assez vague d'*Unio*, et dont la charnière est encore à étudier.

Genre MEEKIA Gabb, 1864 (1).

Forme scaphoïde, inéquilatérale, rostrée en arrière, bâillante aux deux extrémités ; surface lisse, sauf les accroissements, avec un sillon rayonnant du côté antérieur. Charnière assez robuste : 2 large et 4_b petite, 3_a et 3_b triangulaires; lamelles latérales postérieures indistinctes; ligament subexterne. Ligne palléale entière ou à peine sinueuse.

Génotype : *M. sella* Gabb, et deux autres espèces, du Crétacé supérieur de la Californie.

Rapports et différences. — Cette coquille a une forme de *Leda* et une charnière qui se rapproche un peu de celle de *Schizodus* : le classement de *Meekia* dans les *Trigoniidæ* me paraît encore problématique.

Genre REMONDIA Gabb, 1869 (2).

Forme allongée dans le sens transversal, épaisse, comprimée, bâillante en arrière, très inéquilatérale; côté antérieur court, ovale, atténué ; contour postérieur largement tronqué ou même excavé entre deux angles arrondis ; bord palléal peu arqué, presque parallèle au bord supéro-postérieur; crochets obtus, opposés (?), situés au

(1) Pal. Calif., I, p. 191.
(2) Pal. Calif., II, p. 270.

tiers de la longueur, du côté antérieur. Ligament court, externe. Surface lisse, sauf des lignes d'accroissements très distantes; région anale excavée entre deux angles rayonnants. Charnière élevée : 2 perpendiculaire et striée sur ses faces latérales; 4_a et 4_b minces et isocèles; 3_a et 3_b triangulaires; P I linéaire et P II rugueuse.

Génotype : *R. furcata* Gabb, du Crétacé supérieur de la Californie.

Rapports et différences. — Quoique cette coquille ait plutôt l'aspect extérieur d'une Crassatelle que la forme d'une Trigonie, son ligament externe et sa charnière l'écartent complètement du premier de ces deux Genres; d'ailleurs, l'existence de stries ou de crénelures sur les faces de 2 précisent le rapprochement à faire avec *Trigonia*; seulement, l'apparition de lamelles latérales (Gabb a confondu P I avec une cardinale), peu écartées des dents cardinales, justifie la séparation d'un Genre bien distinct qui n'est pas localisé dans la Californie, car Stoliczka (1871. Cret. Pelecyp. of South India, p. 310 et suiv.) cite *Remondia Bronni* Krauss (1839, *Astarte*), du Néocomien d'Algoa Bay, dans l'Afrique australe, et peut-être aussi *Crassatella Bourdeti* Coquand (Prov. Const., pl. XIII, fig. 5). Il est possible qu'on en ait confondu d'autres avec des Crassatelles, faute d'avoir pu en étudier la charnière.

Tels sont les neuf Genres que Fischer classe, avec certitude, dans la famille *Trigoniidæ*, sans y comprendre le G. *Anodontopsis* M. Coy (*Pseudaxinus* Salter), du Silurien d'Amérique, au sujet duquel je ne possède aucun renseignement et dont la charnière est probablement inconnue.

RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Dévonien. — C'est dans cet étage que l'on voit apparaître, d'une manière bien nette, la première forme paléozoïque de *Trigoniidæ*: *Cyrtonotus* Salter, dont la charnière se réduit à un emboîtement rudimentaire du pivot de la valve gauche par l'étau de la valve droite; l'adducteur antérieur n'occupe pas encore la place « privilégiée » sur le plateau cardinal lui-même; la forme et l'ornementation des valves ne sont nullement spécialisées. A ces divers titres, *Cyrtonotus* se présente effectivement comme un type primitif de Pélécypode non édenté, suffisamment armé déjà pour résister aux hasards d'une existence benthonique dans des milieux agités. Mais, dans l'état actuel de nos connaissances, il n'est guère possible de rechercher dans des couches plus profondes l'origine de ce phylum.

C'est probablement à ce type qu'il y a lieu de rapporter les « soi-disant Myophories » du Dévonien que M. Rübenstrunck (*loc. cit.*, p. 29) cite dans la première colonne de son tableau comparatif, et qui, d'après Koken, seraient : *Megalodon truncatum*, *rhomboideum* Goldf., *Tellina inflata* Rœmer, *Cardinia Rœmeri* d'Orb., etc., ainsi que *Schizodus devonicus* de Vern. Mais il faut tenir compte ici de l'incertitude et de l'imprécision résul-

tant de ce que la plupart de ces Pélécypodes ne sont connus qu'à l'état de moules, de sorte qu'il est matériellement impossible d'affirmer que leur charnière se rapporte bien à celle de *Cyrtonotus*. Je ne mentionne donc ces indications que pour en conclure qu'il est simplement vraisemblable qu'on trouvera d'autres *Cyrtonotus* dans les couches dévoniques d'Europe.

Dans sa magistrale étude sur les Lamellibranches du Dévonien du Rhin (1895, *Abhandl. Kön. preuss. Geol. Landesanstalt*, neue folge, Heft 17), Beushausen a fait figurer (pl. IX et X) un certain nombre de charnières de coquilles qu'il a rapportées au G. *Myophoria* et qui me paraissent être des *Protoschizodus*. En effet, la valve droite ne porte qu'une seule dent 3_a, l'autre branche étant confondue avec la nymphe ; quant à la valve droite, on n'y aperçoit absolument que 2 et 4_a ; enfin le muscle antérieur n'est pas à la hauteur du plateau cardinal, et d'autre part, les crochets, peu saillants et antérieurs, ne sont nullement opisthogyres. Ce sont bien exactement les caractères de *Protoschizodus*, qui a donc débuté bien avant l'époque carboniférienne.

Les espèces en question, bien certaines, sont : *M. Rœmeri*, *peregrina*, *Holzapfeli*, *minor*, *Johannis*, *circularis*, *Proteus* Beushausen, *M. ovalis* Keferstein, *M. inflata* A. Rœmer. Je serai moins affirmatif au sujet de *M. truncata rhomboidea* Goldf., et surtout de *M. schwelmensis* Beushausen qui paraît bien appartenir à un autre Genre.

CARBONIFÉRIEN. — Je suis hors d'état de certifier qu'il y ait à ce niveau aucun *Cyrtonotus*; mais je puis du moins affirmer que l'existence de *Protoschizodus* et de *Schizodus* y est officiellement constatée ; or, chez ces Pélécypodes, l'emboîtement de la charnière se perfectionne déjà, car la branche 4_a commence à apparaître sur la valve gauche de *Protoschizodus*, et d'autre part l'impression du muscle antérieur se rapproche du plateau cardinal, sans s'y installer encore toutefois.

Il est vrai que la branche postérieure 3_b, qui existait chez *Cyrtonotus*, est ici atrophiée; est-ce une disparition réelle ou un effet accidentel spécial aux rares individus dont de Koninck a pu étudier la charnière quand il a créé le G. *Protoschizodus* ? L'avenir nous l'apprendra probablement; on peut d'ailleurs présumer que l'emboîtement de 2 n'était pas compromis, puisque sa face postérieure devait buter contre un épaississement de la nymphe sur la valve droite; il est même possible que l'on ait confondu 3_b avec cette nymphe (1), d'autant plus que, comme 4_b n'est pas encore formée, il n'y a aucun motif pour justifier l'existence d'une rainure destinée à la loger, entre 3_b et la nymphe. Pour *Schizodus*, voir le Permien.

En Belgique, aux trois niveaux du Calcaire carbonifère, de Koninck a catalogué, décrit et figuré 14 espèces dont le faciès est très homogène : c'est surtout chez

(1) Sur la figure 22 de la planche XXII (Faune Carb. Belg., V^e partie, 1885), je remarque que la valve droite de *P. impressus* de Kon. porte, en arrière du crochet, un petit épaississement interne qui pourrait être le rudiment de 3_b.

P. impressus qu'il a pu dégager et faire reproduire la charnière qui lui a permis de caractériser son Genre nouveau et de le séparer de *Schizodus*, aussi bien que de *Cyrtonotus*.

Plus récemment, Hind (1898. A Monograph of the Brit. Carbon. lamellibr., p. 226) a catalogué 14 espèces de la Grande-Bretagne, parmi lesquelles plusieurs sont communes avec la Belgique, entre autres le génotype *P. magnus* de K. ; moins heureux que son prédécesseur, il n'a guère pu étudier la charnière que sur une valve de *P. impressus* de K. Toutefois, l'individu de *Schizodus axiniformis* (Phill.) qu'il figure me paraît unidenté sur la valve gauche (voir pl. XVII, fig. 6), et par conséquent, il me semble peu probable que ce soit un *Schizodus* : ce serait plutôt un *Protoschizodus*, ce qui nécessiterait le changement de dénomination de *P. axiniformis* Portlock.

Quant à *Schizodus pentlandicus* Hind, les figures 1-4 de la planche XVI (*loc. cit.*) nous montrent très exactement l'existence de 4_a et 4_b, et même 3_b obsolète, de sorte que le doute n'est pas permis : *Schizodus* existe bien réellement déjà dans le Carboniférien. Je serai moins affirmatif pour les autres espèces (*S. carbonarius* [Sow.], *S. antiqus* Hind) dont cet auteur n'a pu figurer que la vue extérieure, ainsi que pour *S. Harii* Miller, du « Coal-measures » supérieur du Kansas ; enfin pour les trois espèces du Colorado, signalées par Girty (1903. The Carb. form. a. faunas of Color., p. 440).

Permien. — C'est à cet étage que se développe surtout le G. *Schizodus* dont l'appareil cardinal est au complet, quoique les branches des dents 3 et 4 soient très ouvertes au sommet (1); même, le pivot 2 est bilobé au lieu de former une seule masse triédrique, comme chez *Cyrtonotus* et *Protoschizodus*. D'autre part, l'adducteur antérieur n'a pas suivi sa marche ascensionnelle vers le plateau cardinal, les deux impressions sont faiblement marquées et éloignées de la charnière : il y a donc, de ce chef, une tendance rétrograde vers *Cyrtonotus*, ou tout au moins un temps d'arrêt dans l'évolution de cette partie de la coquille. Mais ce fait peut s'expliquer par l'apparition, non encore signalée auparavant, d'une impression pédieuse, très rapprochée de celle du muscle antérieur; en effet, comme la première est toujours au-dessus de la seconde, il est admissible que l'intercalation nouvelle de cet élément ait retardé l'ascension graduelle du muscle.

Indépendamment des espèces anglaises, décrites dans la Monographie de King, et plus récemment des formes du Salt Range de l'Inde, étudiées par Waagen, je trouve dans la récente Monographie de Girty (1908. The Guadalupian fauna, p. 431) un *Schizodus* (*Axinus securus* Shum.), des calcaires blancs du Permien du Texas; malheureusement, la charnière de l'espèce en question n'est pas figurée, de sorte que l'attribution de ce spécimen au G. *Schizodus* plutôt qu'au G. *Protoschizodus* n'est pas démontrée.

(1) D'après les observations de Waagen, 3_b est généralement très petite et très serrée contre le bord supérieur; cela confirme la remarque que j'ai faite au sujet de l'apparition rudimentaire de 3_b chez *Protoschizodus*, et ainsi disparaîtrait l'anomalie que présenterait la suppression de cette dent déjà ancienne, existant au Dévonien.

Dans le Zechstein d'Allemagne, Koken (1896. Leit foss., p. 568) cite *S. Schlotheimi* Geinitz (=*S. obscurus* Sow. d'après King), et *S. truncatus* King.

Trias. — Le genre *Myophoria* prend son essor à cette époque, tandis que *Schizodus s. str.* paraît avoir complètement disparu et que *Trigonia* commence à se former. La charnière, encore dissymétrique, n'est pas plus complète que dans le Permien, mais 3_a y prend une importance prépondérante, qu'elle conservera désormais par rapport à 3_b. D'autre part, l'impression de l'adducteur antérieur, débarrassée de la cicatrice pédieuse dont elle était surmontée chez *Schizodus*, est installée dans une profonde cavité un peu au-dessous du niveau, mais tout près du plateau cardinal; au contraire: en arrière, au-dessus de l'adducteur postérieur, on distingue vaguement, contre le bord supéro-postérieur, une trace d'impression qui annonce évidemment la cicatrice pédieuse de *Trigonia*, laquelle est invariablement située à l'extrémité de 3_b et de 4_b. Quel est le rôle de cette cicatrice que Fischer a dénommée « pédieuse », par analogie sans doute avec celle qui marque l'impression du pied chez *Tapes*? Comment expliquer qu'elle passe successivement du côté buccal au côté anal où elle se fixe définitivement ? Ce chassé-croisé est inconciliable avec l'interprétation que lui a attribuée Fischer, et l'on ne peut y voir que l'évolution d'un autre organe dont le rôle nous échappe encore.

L'apparition de stries, sur les faces latérales des dents de quelques jeunes *Myophoria*, semble un précurseur certain du développement que vont prendre les crénelures dans la charnière de *Trigonia* ; ce timide début, bien conforme aux lois d'une évolution progressive, n'enlève d'ailleurs pas toute certitude de distinction entre les deux Genres précités, puisque l'on a, d'autre part, le critérium de l'inclinaison des crochets qui sont prosogyres ou opposés chez *Myophoria*, opisthogyres et incurvés au contraire chez *Trigonia*. Cette inclinaison caractéristique des crochets de *Myophoria* nous déconcerte un peu tout d'abord, au point de vue évolutif, puisque l'ancêtre *Schizodus* et le descendant *Trigonia* sont également opisthogyres. Mais l'explication de cette anomalie apparente nous est donnée par la découverte bien certaine d'une espèce authentique de *Trigonia* dans les couches tyroliennes de Saint-Cassian : *Trigonia Gaytani* Klipstein, d'après Bittner (1896. Lamellibr. alpinen Trias, p. 89). Dans ces conditions, il est admissible que *Schizodus* ait engendré simultanément dans le Trias *Myophoria* et *Trigonia*.

D'ailleurs, il ne faut pas perdre de vue que nous avons, dans les couches raibliennes, un autre Genre voisin, *Myophoriopsis* ci-dessus défini, dont la charnière est restée au stade *Cyrtonotus* par l'absence des branches 4, et peut-être aussi *Myophoricardium*, si on donne à sa charnière une interprétation conforme à notre seconde hypothèse (V. ci-dessus, p. 9).

De l'ensemble de ces constatations, il paraît résulter très clairement que la souche permienne s'est épanouie en plusieurs branches durant l'époque triasique, mais que celle qui caractérise principalement cette époque est *Myophoria*.

J'emprunte maintenant à l'étude monographique de M. Rübenstrunck les éléments très complets de la répartition des différentes espèces triasiques dans les niveaux où on les a recueillies :

GROUPES.	ESPÈCES.	GRÈS de Thuringe.	MUSCHELKALK inférieur.	MUSCHELKALK moyen.	MUSCHELKALK supérieur.	LIGNITES.	DOLOMIES.	KEUPÉRIEN inférieur.	KEUPÉRIEN supérieur.	RHÉTIEN.
Lisses.	*M. cardissoides* V. Schl...	×	×	×	×					
	M. lævigata v. Alb.......	×	×		×	×	×			
	M. ovata Goldf...........	×	×		×		×			
	M. orbicularis Bronn.....		×	×						
	M. rotunda v. Alb........						×			
1 côte.	*M. vulgaris* v. Schl.......	×	×	×	×	×				
	M. simplex v. Schl.......	×	×		×	×				
	M. transversa Born.	×	×	×	×	×				
	M. intermedia v. Schaur..		×	×	×	×				
	M. incurvata v. Seeb.....		×		?					
2 côtes.	*M. pesanseris* Goldf.......				×	×				
3 ou 4 côtes.	*M. Goldfussi* v. Alb.......				×	×	×	×		
	M. n. sp. aff. Goldfussi....		×							
	M. costata Zenker.......	×								
	M. curvirostris v. Schl....		×		?					
	M. vestita v. Alb.........								×	
Orn. concent.	*M. elegans* Dunk.........	×	×		×		×			
	M. postera Quenst........									×

Ainsi que je l'ai indiqué au début, à propos de la division du G. *Myophoria* en plusieurs groupes, et comme on peut le constater en jetant les yeux sur le tableau ci-dessus, il existe des espèces lisses ou ornées presque à tous les niveaux ; celles qui sont semblables à des Trigonies (*costatæ*), telles que *M. elegans*, apparaissent dès les grès de la Thuringe, c'est-à-dire immédiatement après le Carboniférien, tandis que l'autre (*M. postera*) n'a vécu que dans le Rhétien, tout près de la limite inférieure du Lias; d'autre part, si le Keupérien n'en fournit qu'avec des côtes rayonnantes et nombreuses, cela tient peut-être à ce que les formes lisses n'ont été trouvées qu'à l'état de moules internes, d'autant plus que M. Rübenstrunck a dû laisser de côté un certain nombre de formes ou de variétés douteuses, peu déterminables, sur lesquelles les renseignements font défaut et dont le classement générique n'est même pas certain : *Corbula gregaria* Munst., *Myophoria exigua* Berger, *M. pleurophoides* Berger, *M. trigonioides* Berger (ces trois dernières, des grès de la Thuringe), *M. mutica* Richter, *M. pholadomyoides* Passarge, *M. Fritschi* Pröscholdt, *M. Struckmanni* v. Stromb., *M. alata* v. Alberti, *M. securiformis* Sandb., *M. modiolina* Dunker, *M. Kefersteini* Munst.

Système jurassique. — Durant toute cette période, ni la charnière, ni les impressions musculaires ne varient sensiblement dans le G. *Trigonia*, le seul qui représente désormais la famille qui fait l'objet de cette étude. Les valves semblent alors avoir

atteint le degré de spécialisation qui convient à un milieu oolithique, et elles s'y maintiennent sans autres variations que celles de la forme et de l'ornementation. Pour préciser davantage ce que j'ai précédemment exposé, à propos du G. *Trigonia*, au sujet de la valeur purement spécifique de ces variations, il suffit de feuilleter l'excellente monographie de J. Lycett (*Palæontolog. Soc.*, 1872-1881), dans laquelle j'ai puisé une partie des renseignements qui vont suivre : on se rend compte ainsi qu'il est à peu près impossible d'attribuer une importance évolutive ni à la forme, ni surtout à l'ornementation des Trigonies dont l'existence a été constatée aux divers étages du Jurassique.

Lias. — Lycett ne décrit, en Angleterre, que quatre espèces réparties dans les trois étages du Lias et appartenant précisément à quatre groupes différents : *T. modesta* Tate (*costatæ*), *T. lingonensis* (*glabræ*), *T. pulchella* (*scaphoideæ*), *T. litterata* Young et Bird (*undulatæ*) à laquelle se rapporte *T. lirata* d'Orb. (*non* Phill.). Il faut y ajouter : *T. cf. costata* Chap. et Dew., *T. navis* Lamk., *T. similis* Ag., *T. costellata*, sur le continent; et en outre, deux espèces hettangiennes d'Oviedo en Espagne : *T. oviedensis* Lyc. (*glabræ*), *T. infracostata* Lyc. (*costatæ*).

Bajocien. — En y comprenant les sables « supraliasiques » de Lycett, le développement des Trigonies prend une rapide importance : M. Bigot cite, en Normandie seulement, sept *costatæ* et cinq *clavellatæ* ; en Angleterre, Lycett y ajoute neuf *undulatæ*, quatre *scaphoideæ*, soit en tout une quarantaine d'espèces; il est vrai qu'il y comprend celles du Fuller's Earth que M. Bigot place dans le Bathonien inférieur. Quelques autres ont été décrites par Agassiz ou dans le *Prodrome* de d'Orbigny, il serait fastidieux d'en donner la liste ; je préfère donner les figures de bons spécimens d'une espèce qui a été souvent confondue avec *T. costata* Sow. et qui en a été séparée par Agassiz sous le nom *lineolata*, à cause de sa forme subquadrangulaire et de la saillie de la carène marginale de l'aréa. Les deux valves figurées (Pl. I, fig. 1-5) proviennent du Bajocien supérieur de Nuars (coll. de Dom Valette), elles sont entièrement dégagées et laissent voir, par conséquent, tous les détails de la charnière et des impressions musculaires, ainsi que les critériums distinctifs de l'ornementation, sur lesquels a insisté, avec beaucoup d'exactitude, M. Bigot dans le Mémoire précité (p. 19).

Bathonien. — Réduit, en Angleterre, à la Grande Oolithe et aux couches supérieures du Forest marble et du Corn Brash, cet étage contient encore, d'après Lycett, dix-huit espèces (*clavellatæ*, *undulatæ*, *costatæ*) ; c'est au même chiffre qu'arrive M. Bigot, pour les trois niveaux bathoniens de la Normandie, et dans le nombre, il y a un représentant de son groupe *semilæves* (*T. Eudesi* Bigot) remarquable par sa surface à peu près lisse et par la disparition presque complète de la carène anale; mais elle est moins orbiculaire que l'espèce charmouthienne (*T. lingonensis* Dum.) qui appartient au même groupe et que j'ai mentionnée ci-dessus comme *glabræ*, d'après Lycett ; la charnière n'en est pas connue jusqu'à présent. Je viens d'y ajouter tout récemment (A. F. A. S., 1912) deux nouvelles espèces, l'une du Boulonnais (*T. Le-*

gayi), l'autre de la Sarthe (*T. Gadoisi*), toutes deux du groupe *costatæ*; dans la même Note, j'ai donné de bonnes figures de *T. Bergeroni* Bigot, dont la charnière n'était pas encore connue.

Callovien, Oxfordien et Rauracien. — Lycett a réuni dans une même liste les Trigonies de ces trois étages, tandis que M. Bigot les a séparées.

Sur les seize espèces cataloguées par Lycett, les deux tiers environ sont des *clavellatæ*, les autres sont des *scaphoideæ*, *undulatæ* et *costatæ*; ce sont à peu près les mêmes proportions dans le Mémoire de M. Bigot, quelques espèces passent d'un niveau à l'autre (*T. elongata* Sow., *T. papillata* Ag.); près de la moitié des espèces anglaises se retrouvent en Normandie. A titre documentaire et pour bien faire ressortir que les caractères internes ne varient pas durant toute cette période, quelles que soient les différences d'ornementation, j'ai fait figurer deux des espèces critiques, recueillies dans les sables de Cordebugles où les coquilles sont dans un état exceptionnel de conservation : *T. Bronni* Ag. (Pl. I, fig. 15; et Pl. III, fig. 14-16), *T. papillata* Ag. (Pl. I, fig. 6-9), variété un peu plus transverse que le type du Kimméridgien du Havre (*loc. cit.*, p. 40); on pourrait presque confondre entre elles les charnières de ces deux espèces, et il faut y regarder de très près pour en saisir les caractères distinctifs.

Il y a lieu de remarquer en passant que les gisements de Glos et de Cordebugles ont été, depuis la publication du Mémoire de M. Bigot, attribués à un niveau plus élevé : probablement le Séquanien.

Kimméridgien et Portlandien. — Encore neuf *clavellatæ* en Angleterre, une *undulatæ*, une *costatæ* et cinq *glabræ* : c'est surtout dans le Portlandien que se développe ce groupe caractérisé, selon Agassiz, par *T. gibbosa* Sow. (Pl. IV, fig. 16-17). M. Bigot, qui n'a d'ailleurs pas eu à s'occuper du Portlandien en Normandie, enregistre une *costatæ*, une *scaphoideæ* et quatre *clavellatæ*. On peut donc dire qu'il y a majorité de *costatæ* à la partie inférieure de l'Oolithe, tandis que les *clavellatæ* prédominent au contraire dans les étages moyens et supérieurs du Système jurassique, et que les *gibbosæ* (Bigot) démembrées des *glabræ* sont à peu près cantonnées dans le Portlandien. M. Bigot a, en outre, fait remarquer que les *excentricæ*, également extraites par lui des *glabræ*, et dont le type est *T. excentrica* Sow., du Cénomanien, débutent déjà dans le Kimméridgien supérieur de la Haute-Marne. Néanmoins, je le répète, chez toutes les formes, la charnière ne présente pas de différences appréciables au point de vue générique; on constate seulement chez ce dernier groupe une tendance à la suppression de toute limite entre l'aréa anale lisse et le reste de la surface des flancs qui est ornée de côtes parallèles au bord palléal.

Système crétacique. — Ce sont encore de vraies Trigonies, abondantes aussi à la partie inférieure, plus raréfiées à la partie supérieure, qu'on trouve dans les terrains crétacés. On en suit l'extension géographique de l'Europe aux deux Amériques, en

Asie et jusque dans l'Inde, ainsi que dans l'Afrique australe; il semblerait que le moment de la migration vers l'autre hémisphère approche, au fur et à mesure qu'on s'élève dans la série de ces terrains. La dent 2 de la charnière n'est pas plus sensiblement bilobée que chez les espèces jurassiques, et les branches 3_a, 3_b ne sont pas plus divergentes; le muscle antérieur forme la même excavation sur un prolongement du plateau cardinal. En résumé, il n'y a aucun motif pour séparer les *Trigonia* crétaciques, car elles ne marquent aucun stade particulier dans l'évolution de la Famille. On voit, il est vrai, apparaître les groupes des *scabræ* et des *quadratæ* qui ne sont pas encore représentés à l'époque jurassique, mais qui dérivent en ligne directe, le premier, des *costatæ*, et le second des *clavellatæ* ; le second seul marque une tendance à l'effacement de la limite entre l'aréa anale et les flancs comme chez les *excentricæ* ; mais la carène séparative reste bien apparente dans les autres groupes, de sorte que l'on ne peut réellement conclure qu'il s'agit là d'un caractère spécialisé.

De même que pour l'époque jurassique, je résumerai sommairement la répartition, terrain par terrain, des formes signalées durant cette période.

Néocomien et Aptien. — Lycett cite encore deux *clavellatæ* en Angleterre, à la base du terrain crétacique, et Pictet trois espèces de *costatæ*; mais on ne trouve plus de représentants de ces deux groupes au-dessus. Il en est à peu près de même des *scaphoideæ*, quoique Pictet en signale une autre espèce dans la Craie, mais il est facile de les confondre avec les *scabræ*.

Albien et Cénomanien. — Les *quadratæ*, les *glabræ*, et surtout les *scabræ* forment le principal contingent des étages moyens du Crétacé; l'état exceptionnel de conservation des fossiles cénomaniens me permet de faire figurer, comme exemples, plusieurs espèces complètement dégagées : *T. crenulata* Lamk. (Pl. II, fig. 2-5), du Cénomanien du Mans, qui est une *scabræ* à aréa peu limitée mais bien excavée, avec 3_a et 3_b presque orthogonales (ma coll.); *T. Elisæ* Briart et Corn. (Pl. II, fig. 1 ; et Pl. IV, fig. 18), du Cénomanien de Braquegnies (coll. de l'Ecole des mines), dont la forme est plutôt arrondie que quadrate et qui est particulièrement aplatie, les branches de 3 sont peu divergentes et presque isocèles, l'impression du muscle antérieur est relativement grande et passablement en contre-bas du niveau du plateau cardinal dont le contour inférieur est échancré sous un angle de 120° à l'aplomb du crochet; *T. excentrica* Park. (Pl. III, fig. 2-3), du Cénomanien d'Yvré-l'Evêque (coll. de l'Ecole des mines), souvent confondue avec *T. sinuata*, et dont l'aréa lisse n'est aucunement limitée, les deux branches 3_a et 3_b forment un angle au sommet un peu supérieur à 90°, l'impression du muscle antérieur est exactement au même niveau que le plancher des fossettes cardinales, sur le plateau qui est échancré presque jusqu'au crochet de la valve droite.

Crétacé supérieur. — On n'y trouve plus guère que des *scabræ* et des *glabræ* ; j'ai fait figurer (Pl. II, fig. 7-9) une bonne valve droite de *T. scabra*, du Turonien d'Uchaux, qui ne diffère de celle de *T. crenulata* (sur la même planche) que par les détails de

son ornementation. Aux espèces désignées par Agassiz, Pictet et Lycett, il y a lieu d'ajouter : dans le Maëstrichtien, *T. vaalsiensis* J. Böhm, du groupe *scabræ*, d'après Holzapfel (1889. Moll. Aach. Kreide), *T. spinulosocostata* Pethö (1906. Hypersenon Peterwardein, p. 251) qui est également du même groupe; en Syrie, *T. syriaca* Fraas, *T. distans* Conr. et Meek, *T. regularicostata*, *undulatocostata*, *Lewisi* Blanck., *T. pseudocrenulata* Nœtl., *T. cuneiformis* Conrad, qui sont soit des *glabræ*, soit des *scabræ*, d'après Blanckenhorn (1890. Beitr. Geol. Syriens, p. 81). On n'en a trouvé ni en Lybie, ni en Perse ; mais dans l'Inde, Stoliczka a catalogué 2 *scabræ*, 3 *glabræ*, 1 *costatæ* et 1 *quadratæ*; d'autre part, dans l'Albien de la Tunisie, Thomas et Peron signalent une nouvelle espèce, *T. pseudocaudata*, du groupe *scabræ*. Enfin, dans son étude sur le Crétacé du Brésil, White (1887) a décrit *T. subcrenulata* d'Orb., du groupe *scabræ*, et Lycett a figuré sous le nom *T. conocardiiformis* Krauss, une grande espèce de l'Afrique australe qui a un peu l'aspect des *scabræ*, mais dont l'ornementation est pseudo-rayonnante.

On voit, d'après ces dernières indications, que l'extension géographique des Trigonies vers l'hémisphère austral s'accentue tout spécialement à la fin de la période crétacique : c'est un indice précieux dont nous aurons ci-après à tenir compte.

Système tertiaire. — On n'a signalé, jusqu'à présent, aucune trace de Trigonie fossile dans les terrains tertiaires de l'hémisphère boréal ; à ce point de vue, la démarcation entre la fin de la période crétacique — qui en comporte encore quelques espèces, ainsi qu'on l'a vu ci-dessus — et l'époque tertiaire, est aussi nettement tranchée qu'il est possible. On savait cependant depuis très longtemps, même du temps de Lamarck, que le Genre *Trigonia* avait persisté dans les mers actuelles et que, par conséquent, ces Mollusques ne s'étaient pas éteints comme les Ammonoïdés, les Nérinées, les Rudistes, etc., avec la fin du Crétacé. Mais en 1866, Jenkins d'une part, M'Coy d'autre part, ont fait connaître dans le *Geol. Mag.* deux espèces du Tertiaire supérieur d'Australie, ayant une réelle analogie avec l'espèce actuelle, *T. pectinata* Lamk. Le hiatus qui persistait encore, entre le Crétacé et le Néogène, a été plus récemment comblé par la découverte de plusieurs autres espèces dans les couches inférieures du Tertiaire (Balcombien) de Victoria et de la Tasmanie ; comme l'a remarqué Lycett (*loc. cit.*, p. 232), il se trouve précisément que l'aspect extérieur de ces Trigonies est à peu près intermédiaire entre celui des formes mésozoïques et celui des *Pectinatæ* vivants et néogéniques, de sorte que l'on peut suivre avec une apparente continuité la migration et la transformation de ce ces Pélécypodes jusqu'à nos jours.

Il me reste cependant à examiner, en me référant aux critériums beaucoup plus certains de l'intérieur des valves, si cet enchaînement est réel et s'il n'y a pas quelque part une coupure à faire dans le phylum en question. A cet effet, je vais d'abord décrire ci-après les espèces dont il s'agit et les comparer successivement à celles

qui les ont stratigraphiquement précédées. De là se dégageront naturellement mes conclusions.

TRIGONIA SEMIUNDULATA M' Coy. Pl. III, fig. 4-5.

Taille médiocre ; valves peu convexes, subquadrangulaires, très inéquilatérales ; côté buccal court, arrondi en arc de cercle dans le prolongement du contour palléal ; côté anal trois fois plus allongé, obliquement tronqué et même un peu excavé sur son contour ; crochets petits, peu saillants, opposés ou à peine opisthogyres, situés à peu près au quart de la longueur des valves, du côté antérieur. Surface externe peu bombée, divisée en deux régions inégales et inéquisculptées ; la région buccale (ou les flancs) — qui occupe les trois cinquièmes de la surface — porte des costules serrées et concentriques, bientôt traversées par des lignes radiales dont l'épaisseur s'accroît rapidement et qui forment alors des crénelures à leur intersection ; la région anale et déprimée — qui correspond à la troncature — porte dix à douze côtes rayonnantes et finement granuleuses, séparées par des intervalles un peu plus larges et ornés d'accroissements très serrés ; l'écusson lancéolé et très étroit — qui est contigu au corselet — est aplati dans un plan différent et porte six à huit rangées rayonnantes d'aspérités.

Charnière assez épaisse, très profondément échancrée sous le crochet, de sorte que le plateau cardinal se réduit aux fossettes destinées à loger les branches des dents 3 et 4 : 2 tellement bilobée qu'on pourrait y distinguer deux minces branches distinctes, seulement réunies par un talon au sommet, sous le crochet, et crénelées sur leur face externe ; 4_a plus épaisse et moins parallèle au bord que 4_b qui est presque horizontale, toutes deux crénelées sur leur face interne ; 3_a peu oblique, plus saillante et plus épaisse que 3_b qui s'allonge — presque à 90° — contre le bord supéro-postérieur ; elles sont toutes deux crénelées sur leurs deux faces. Nymphe formée d'une crête étroite et saillante, plus courte que les cardinales postérieures, et séparée du corselet par une profonde rainure.

Impression du muscle antérieur profondément creusée en contre-bas du plateau cardinal, immédiatement contiguë à 4_a et à sa fossette ; impression de l'adducteur postérieur grande, arrondie, superficielle, séparée de 4_b et de sa fossette par une petite cicatrice profondément gravée et bien encadrée. Ligne palléale peu distincte, entière et très écartée du bord qui est lisse sur tout le contour buccal et palléal, seulement lacinié par les côtes externes sur le contour anal.

Dim. Longueur : 36 millimètres ; hauteur : 34 millimètres.

VAR. LUTOSA Pritchard. Pl. IV, fig. 5-8. Cette variété ne diffère de la forme typique que par sa forme un peu plus allongée dans le sens transversal (35 millimètres sur 29 millimètres), et par son ornementation qui ne comporte presque pas de rayons sur les flancs ; mais les côtes concentriques — un peu moins serrées — sont très légèrement ondulées sur les bords. A part ces différences, les autres critériums sont identiques.

Loc. Muddy Creek (Victoria) ; peu commune dans le Balcombien (Eocène) ; ma coll.

TRIGONIA INTERSITANS Tate. Pl. III, fig. 6-9.

Test épais, taille moyenne ; forme assez convexe, ovoïdo-trigone, très inéquilatérale ; côté buccal arrondi en arc de cercle, côté anal plus allongé, obstusément rostré, à con-

tour non rectiligne ; bord palléal faiblement arqué dans le prolongement de la courbe du contour antérieur, raccordé avec le contour anal par un angle arrondi ; crochets élevés quoique obtus, presque opposés, non opisthogyres, situés aux trois huitièmes de la longueur des valves, du côté antérieur ; bord supérieur également déclive de part et d'autre du crochet, sous un angle apical de 100° environ.

Surface externe bombée, divisée en deux régions inégales par un profond sillon rayonnant ; les flancs — qui occupent les deux tiers de la surface — sont ornés de rides grossières, parfois irrégulièrement disjointes, aboutissant normalement au contour buccal, croisées vers le milieu par de larges rayons d'abord obsolètes, puis épais et costuliformes, qui sont crénelés par les rides ; sur la région anale et aplatie, on distingue une dizaine de côtes rayonnantes crénelées et décroissantes, plus larges que les sillons séparatifs, et vaguement striées dans le sens radial ; elles cessent sur l'aréa excavée et à peu près lisse qui confine au corselet.

Charnière élevée profondément échancrée sous le crochet ; 2 largement bilobée ; 4_a plus épaisse que 4_b qui s'allonge contre la nymphe ; toutes sont crénelées sur les faces adjacentes aux fossettes ; 3_a et 3_b inégales et inégalement divergentes, orthogonales.

Impression du muscle antérieur entaillée sur un rebord épais, en contre-bas de 3_a et de 4_a ; impression de l'adducteur postérieur en segment de cercle, bien gravée, surmontée d'une petite cicatrice bien visible. Impression palléale entière, très écartée du bord lisse ; trois ou quatre fortes crénelures laciniées et décroissantes vers l'avant, à partir de la jonction du bord palléal avec le contour anal ; mais elles n'atteignent pas la moitié inférieure de la hauteur des valves, le reste est lisse.

Dim. Longueur : 38 millimètres ; hauteur : 36 millimètres.

Loc. Maude Mooratool (Victoria) ; peu rare dans le Balcombien (Eocène) ; ma coll.

Rapports et différences. — Si l'aspect extérieur de ces deux espèces éocéniques rappelle un peu celui de certaines *costatæ* du Mésozoïque, leur forme a aussi de l'analogie avec certaines *undulatæ* ou *glabræ* ; mais il n'y a aucune ressemblance d'ornementation avec les *scabræ* qui sont précisément les dernières Trigonies crétaciques, avant la migration du Genre.

D'autre part, les crochets — si nettement opisthogyres chez les vraies *Trigonia* — deviennent ici et constamment opposés comme ils le sont chez *Myophoria* ; enfin, la dent 2 est tellement bilobée qu'on pourrait croire qu'elle est constituée par deux branches distinctes, mais ces deux lobes se réunissent par un talon et ne sont pas séparés par une véritable fossette, comme d'ailleurs il n'y a aucune trace de dent 1 sur la valve droite où le plancher cardinal n'existe pas entre 3_a et 3_b, jusque sous le crochet.

L'impression du muscle antérieur est certainement plus en contre-bas des fossettes cardinales que chez les Trigonies crétaciques. On remarque encore une autre différence, résultant de l'existence de crénelures anales, sur la commissure des valves, tandis que les formes mésozoïques n'ont que des festons sur le contour palléal, principalement chez les *scabræ*, et que les *costatæ* ont plutôt la commissure lisse ou unie.

De cette comparaison, il ressort bien nettement que les espèces actuellement connues dans les couches balcombiennes de l'Océanie se distinguent — à première vue — des Trigonies crétaciques, non seulement par quelques particularités de leur ornementation,

mais surtout par leurs crochets non opisthogyres, par leur dent 2 très profondément bilobée et par leur impression musculaire moins hautement placée contre l'extrémité antérieure du plateau cardinal.

NÉOGÈNE. — TRIGONIA HOWITTI M, Coy. Pl. II, fig. 13-15; et Pl. IV, fig. 9-12.

Test épais. Taille moyenne; forme médiocrement convexe, ovoïdo-transverse, inéquilatérale; côté antérieur court et arrondi, côté postérieur obliquement allongé, ovale, non anguleux sur son contour; bord palléal arqué, raccordé avec les contours latéraux; crochets obtus, exactement opposés, situés au tiers de la longueur, du côté antérieur; bord supérieur faiblement arqué de part et d'autre du crochet. Surface dorsale un peu bombée au milieu, faiblement déprimée sur la région anale, légèrement excavée sur celle du corselet, sans qu'aucune limite bien nette sépare ces régions; ornementation uniformément composée de côtes rayonnantes, trapézoïdales, écartées, crénelées surtout à l'avant et sur le corselet, tandis que les intervalles sont finement striés par les accroissements; en les comptant toutes, il y en a environ vingt-cinq, mais elles s'effacent un peu, à l'âge adulte, vers les bords de la région anale.

Charnière puissante, échancrée jusque sous le crochet sur la valve droite : 2 formée de deux minces branches réunies au sommet sous un angle de 60°; 4_a assez épaisse, 4_b mince et contiguë à la nymphe qui est courte et saillante, limitée à l'extérieur par une profonde rainure; 3_a et 3_b orthogonales, inégalement épaisses, séparées du bord supérieur par des fossettes très inégales.

Impression du muscle antérieur située presque au niveau de la surface interne des valves, dont elle est séparée par un épais contrefort qui est le prolongement de la fossette sur la valve gauche, et de la dent 3_a sur la valve droite; impression de l'adducteur postérieur très grande, en segment de cercle, avec une petite et profonde cicatrice tout contre le plateau cardinal. Impression palléale très écartée du bord qui est grossièrement crénelé sur presque toute son étendue.

Dim. Longueur : 47 millimètres; hauteur : 40 millimètres.

Loc. Muddy Creek (Victoria); peu rare dans le Kalimnien (Miocène ou Pliocène); ma coll.

Rapports et différences. — L'évolution graduelle de la surface extérieure et de la charnière se poursuit dans le Tertiaire supérieur; toutefois, *T. Howitti* ressemble beaucoup plus aux formes actuelles (*pectinatæ*) qu'à celles du Tertiaire inférieur, car elle s'écarte essentiellement de ces dernières par la disparition complète d'une aréa anale limitée, l'ornementation rayonnante étant la continuation de celle des flancs; d'autre part, si la charnière est analogue, 4_b est encore plus mince chez *T. Howitti* que chez *T. semiundulata*, et les deux branches de 2 sont encore plus distinctes; mais ce qui caractérise le plus l'espèce miocénique, c'est que l'impression du muscle antérieur, quoique encore bien séparée de la surface interne des valves, s'abaisse au même niveau et cesse par suite d'être à la place qu'elle occupe sur un prolongement du plateau cardinal, chez toutes les Trigonies mésozoïques et même aussi chez celles de l'Éocène. Il y a donc, entre les deux groupes de Trigonies de l'époque tertiaire, des différences nettement tranchées, qui

permettent de désigner, au premier coup d'œil, les spécimens appartenant à l'un ou à l'autre des deux étages.

Époque actuelle. — Trigonia pectinata Lamk. Pl. IV, fig. 1-2.

Valves ovales-arrondies, inéquilatérales ; côté antérieur en arc de cercle, côté postérieur plus allongé, plus atténué, à contour à peine tronqué ; bord palléal bien arqué ; crochets peu saillants, opposés, presque situés aux deux cinquièmes de la longueur, du côté antérieur. Surface dorsale peu bombée, ornée d'une vingtaine de côtes rayonnantes, étroites et saillantes, séparées par des intervalles beaucoup plus larges, ornées de crénelures régulières qui sont plus saillantes et plus relevées sur les côtes extrêmes ; les intervalles portent seulement des stries fibreuses d'accroissement.

Charnière très échancrée sous le crochet, le plateau cardinal se réduisant aux planchers des fossettes : 2 formée de deux branches presque orthogonales, simplement reliées par un épaississement circonflexe, 4_b beaucoup plus mince que 4_a ; 3_a et 3_b inégales et orthogonales, séparées par une cavité angulaire qui atteint le crochet et qui est dépourvue de plancher cardinal ; toutes les faces contiguës aux fossettes sont finement crénelées un peu en courbe ; nymphe étroite et assez courte, séparée du bord par une étroite rainure.

Impression du muscle antérieur située au niveau de la surface interne, dont elle est séparée par un épaississement qui forme le prolongement de 3_a ou de 4_a ; impression de l'adducteur postérieur également bien limitée et surmontée d'une cicatrice minuscule ; impression palléale peu distincte, très écartée du bord qui est grossièrement crénelé et lacinié sur toute son étendue.

Dim. Longueur : 45 millimètres ; hauteur : 43 millimètres.

Rapports et différences. — Il n'y a guère, entre *T. Howitti* et *T. pectinata*, que des différences spécifiques, la forme de la coquille qui est plus ovale et plus haute chez l'espèce actuelle, l'ornementation qui comporte plus de côtes plus trapézoïdales chez l'espèce miocénique ; mais la charnière et l'intérieur des valves sont identiques ; de sorte qu'il est bien évident que l'ancêtre miocénique appartient bien à la même Section que la coquille actuelle.

Loc. Mers d'Australie : valve droite (Pl. IV, fig. 1-2), coll. de l'Ecole des mines.

Trigonia Lamarcki Gray. Pl. I, fig. 13-14 ; Pl. II, fig. 6 ; Pl. III, fig. 1 et 10-13 ; Pl. IV, fig. 3-4 et 13.

T. acuticostata M' Coy (*non* Ag.).

Rapports et différences. — Ce n'est peut-être qu'une variété de petite taille de *T. pectinata* ; cependant les côtes sont plus serrées, armées d'aspérités plus aiguës ; l'extrémité anale est plus tronquée ; charnière et impression identiques.

CONCLUSIONS

De tout ce qui précède il paraît résulter, d'une manière très claire, que le genre *Trigonia*, très stable durant toute l'époque mésozoïque, n'a réellement commencé son évolution qu'à partir du moment où il a émigré de l'hémisphère boréal vers l'hémisphère austral, ou tout au moins à partir du moment où il s'est concentré dans les mers antarctiques; car il n'est pas encore démontré que des représentants mésozoïques des *pectinatæ* n'existent pas dans les couches inexplorées des terres australes.

En effet, c'est seulement à dater de l'Éocène que :

1° Les crochets cessent d'être opisthogyres;

2° La dent 2 commence à se diviser en deux lobes réunis seulement par un talon circonflexe ;

3° Les crénelures palléales se développent ;

4° L'impression du muscle antérieur tend à quitter le niveau du plateau cardinal.

Puis, c'est à partir du Miocène que :

1° Les crochets sont opposés et peu saillants ;

2° La dent 2 se divise en deux arêtes orthogonales que relie un épaississement dénivelé et circonflexe ;

3° La disparition du plancher cardinal est complète entre les branches 3_a et 3_b ;

4° L'impression du muscle antérieur est complètement au niveau de la surface interne des valves, dont elle n'est plus séparée que par une arête obtuse ;

5° Les crénelures s'étendent à toute la commissure des valves ;

6° L'ornementation devient exclusivement rayonnante, et l'écusson disparaît totalement.

Ainsi Agassiz a été bien inspiré en distinguant le groupe *pectinatæ*, mais il a eu tort de le mettre au même rang que ses autres groupes qui n'ont même pas la valeur systématique de Sections : les *pectinatæ* — dont les crochets ne sont pas opisthogyres comme ceux des vraies Trigonies, dont la dent 2 se divise comme si elle préparait l'apparition future d'une dent 1 non encore existante, dont le muscle antérieur reprend sa place habituelle sur le même niveau que l'autre — constituent un Genre bien distinct de *Trigonia s. str.*, pour lequel je propose la dénomination **Neotrigonia** et dont le génotype est *T. pectinata* Lamk. ; c'est également à ce Genre qu'il y a lieu de rapporter *T. Howitti* du Miocène, puisque cette espèce ne diffère de *T. pectinata* que par des caractères purement spécifiques.

En ce qui concerne les formes ci-dessus décrites de l'Éocène d'Australie, elles se rattachent évidemment à *Neotrigonia* par leurs crochets et leur charnière ; mais

elles en diffèrent par leur surface externe dont l'écusson rappelle encore celui de *Trigonia* et qui n'est pas rayonnée sur les flancs, par l'apparition partielle de crénelures palléales, par leur faciès moins arrondi, par leur muscle qui n'a pas encore abandonné complètement le plateau cardinal. Aussi je les considère comme appartenant à une Section distincte de *Neotrigonia*, que l'on peut désigner sous le nom **Eotrigonia** et dont le génotype serait *T. semiundulata* M'Coy.

Arrivé au terme de cette revue stratigraphique des Genres qui font l'objet de cette Étude, il me reste à en résumer graphiquement les conclusions sous la forme synoptique d'un tableau phylétique, dans lequel j'ai cherché à faire parallèlement ressortir l'évolution des véritables critériums des membres de la Famille *Trigoniidæ.*

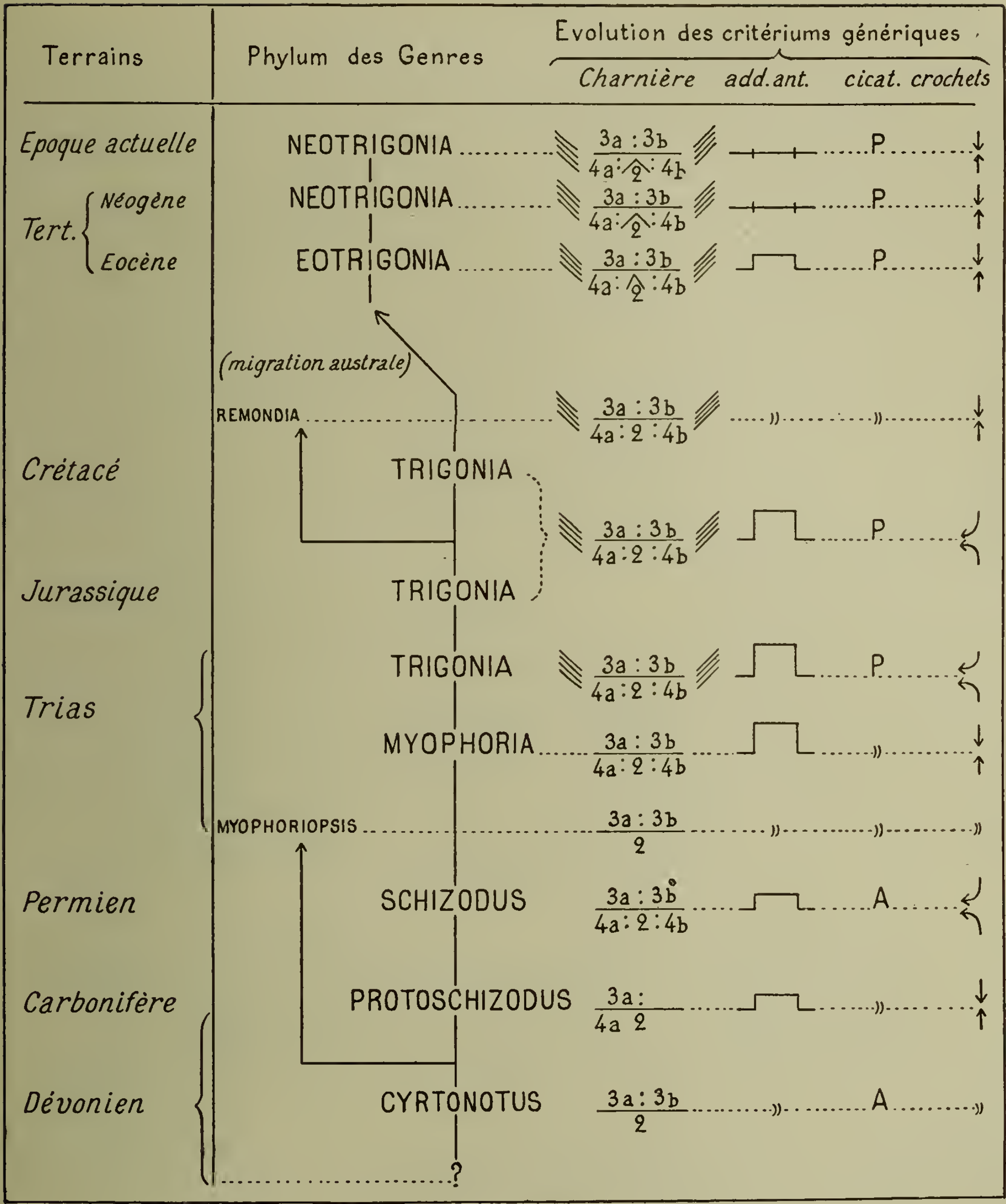
On voit, en définitive, par la simple inspection du tableau ci-contre, combien l'enchaînement est facile à saisir en un seul tronc continu, depuis le Dévonien jusqu'à l'époque actuelle : à part deux rameaux divergents (*Myophoriopsis* et *Remondia*) et en éliminant *Myophoriopsis* et *Meekia* sur lesquels les renseignements précis manquent encore, on suit nettement la formation de la charnière typique qui reste du type lucinoïde en se complétant peu à peu, mais qui tendrait évidemment à devenir ultérieurement cyrénoïde, si dans l'avenir les deux lobes de 2 se séparaient complètement et s'il poussait une dent 1 entre 3_a et 3_b.

On constate, d'autre part, que le muscle antérieur n'atteint que dans le Trias et pendant l'ère mésozoïque la situation élevée qui caractérise *Myophoria* et *Trigonia*, et qu'à ce point de vue les formes récentes ressemblent au contraire à celles des temps paléozoïques, où les deux adducteurs sont au même niveau : il y a eu croissance graduelle et dégénérescence beaucoup plus rapide de ce critérium.

Quant à la cicatrice supramusculaire (pédieuse *sec.* Fischer), d'abord antérieure chez les Trigoniacés anciens, elle passe au côté anal à partir de *Trigonia.*

Enfin, l'inclinaison des crochets varie moins régulièrement : opisthogyres chez *Schizodus* et surtout chez *Trigonia*, ils sont simplement opposés chez tous les autres Genres, ou du moins à peine prosogyres chez *Myophoria.* Ce n'est donc pas là un critérium véritablement évolutif ; mais il est parfaitement constant dans chaque Genre, tandis que l'ornementation, au contraire, varie dans un même Genre, à tel point, chez *Myophoria* et *Trigonia* par exemple, qu'il ne faut y attacher qu'une valeur purement spécifique, et que je n'ai pu la faire entrer dans le cadre de mon tableau phylétique.

En ce qui concerne les crénelures sur les faces latérales des dents cardinales, c'est un critérium évolutif au premier chef, qui, à peine soupçonnable chez *Myophoria*, apparaît très nettement chez *Trigonia*, pour ne plus disparaître jusqu'à présent. Joint au critérium de perfectionnement graduel de la charnière, il nous autorise probablement à conclure que les Trigonies se sont peu à peu spécialisées pour un *habitat* dans des milieux de plus en plus agités, exigeant par suite un emboîtement de plus en plus solide.



Explication des Signes

crénelures sur les faces latérales des dents.
adducteur antérieur au même niveau que l'autre.
id. un peu surélevé.
id. au niveau du plateau cardinal.

A, P, antérieure, postérieure.
crochets opisthogyres.
crochets opposés.
dent 2 plus ou moins largement bilobée.

Mais je suis beaucoup plus perplexe au sujet du rôle qu'a pu jouer la surélévation graduelle du muscle antérieur, qui est revenu actuellement à la position qu'il occupait aux temps paléozoïques : il doit y avoir là un motif concomitant avec les nécessités de fermeture des valves. Si l'on songe en effet que l'élévation du muscle buccal atteint son maximum chez les formes qui sont le plus carénées du côté anal, on peut se demander s'il n'y avait pas, pour l'animal, un effort de contrepoids plus grand à développer du côté antérieur, ce qui aurait motivé la position du muscle adducteur tout auprès du pivot de la charnière?

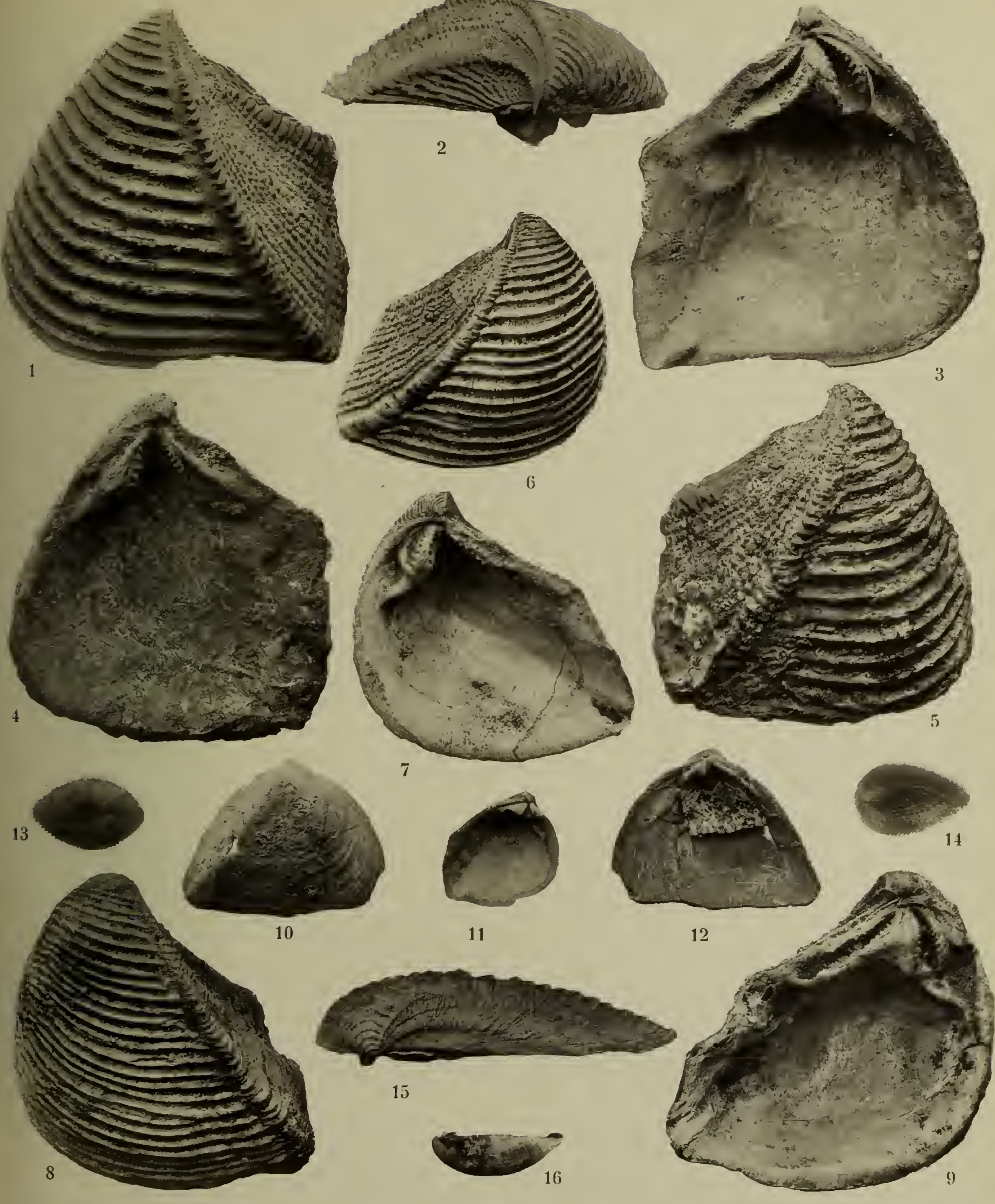
Ce ne sont évidemment là que des hypothèses contestables, étant donné que l'on ne sait actuellement rien de la biologie de ces rares Mollusques.

Quoi qu'il en soit, si au lieu de chercher à « expliquer », on se borne à « constater », il est permis d'affirmer que la phylogénie des *Trigoniacea* est un des exemples les plus caractéristiques qu'on puisse citer d'une évolution graduelle à longue durée : parmi les Pélécypodes, il n'y a que les *Nuculacea* et les *Solenomya* qui aient une telle ancienneté et une persistance comparable. C'est pourquoi il était intéressant d'en rechercher les étapes, et à ce point de vue, notre modeste étude paraît avoir atteint son but.

ÉVOLUTION DES TRIGONIES

PLANCHE I

1-5. — TRIGONIA LINEOLATA Agassiz. — Grandeur naturelle. — Nuars, *Bajocien*
6-9. — TRIGONIA PAPILLATA Agassiz. — Grandeur naturelle. — Glos, *Séquanien*.
10-12. — MYOPHORIA VULGARIS [Schloth.]. — Grandeur naturelle. — Warburg, *Trias*.
13-14. — NEOTRIGONIA LAMARCKI [Gray]. — Grandeur naturelle. — Mers d'Australie.
15. — TRIGONIA BRONNI Agassiz. — Grandeur naturelle. — Glos, *Séquanien*.
16. — MYOPHORIA VULGARIS [Schloth.]. — Grandeur naturelle. — Warburg, *Trias*.



Clichés Mémin.

Phototypie Berthaud Paris.

EVOLUTION DES TRIGONIES.

Masson & Cie, Éditeurs

ÉVOLUTION DES TRIGONIES

Planche II

1. — Trigonia Elisæ Briart et Cornet. — Grandeur naturelle. — Braquegnies, *Cénomanien*.

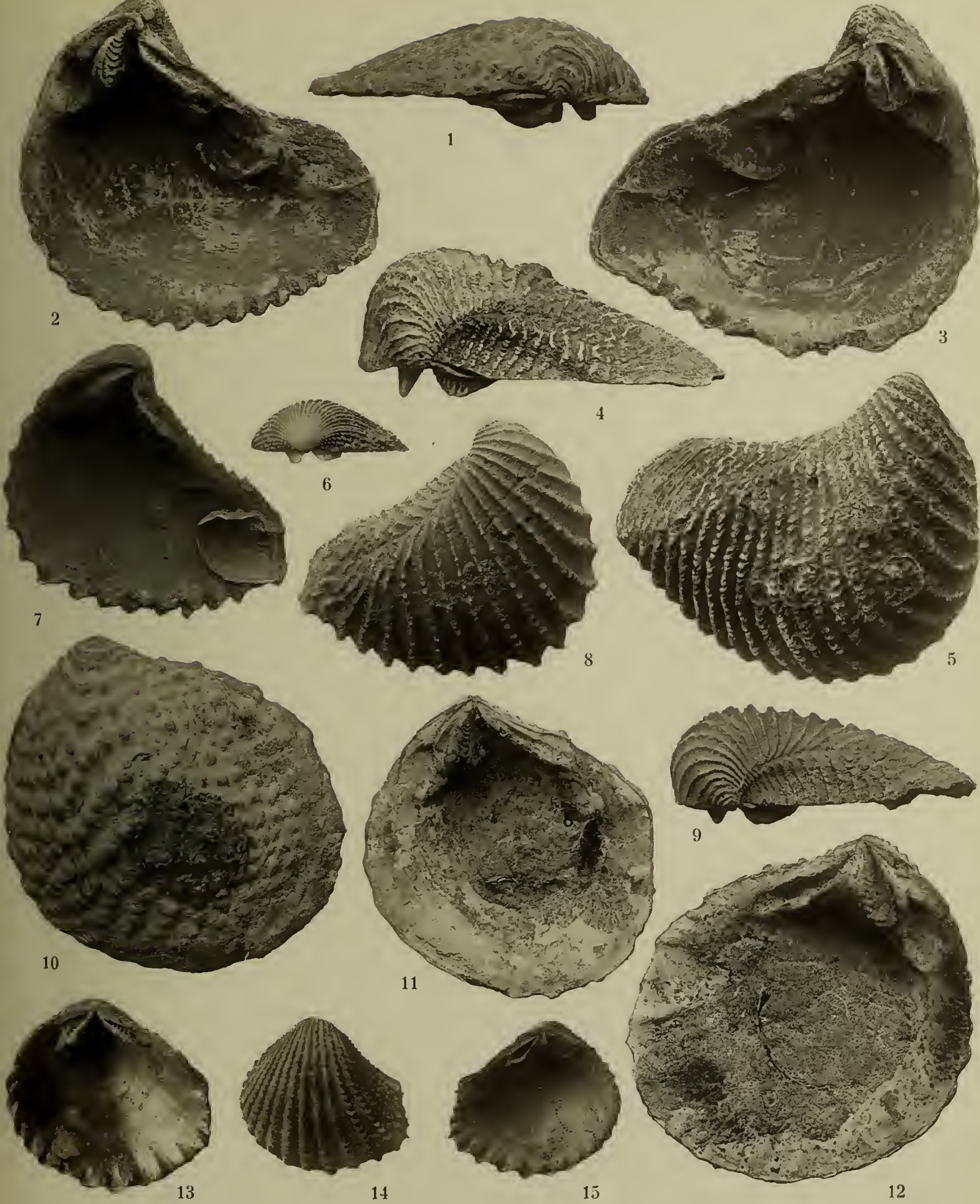
2-5. — Trigonia crenulata Lamk. — Grandeur naturelle. — Le Mans, *Cénomanien*.

6. — Neotrigonia Lamarcki [Gray]. — Grandeur naturelle. — Mers d'Australie.

7-9. — Trigonia scabra Lamk. — Grandeur naturelle. — Uchaux, *Turonien*.

10-12. — Trigonia Elisæ Briart et Cornet. — Grandeur naturelle. — Braquegnies, *Cénomanien*.

13-15. — Neotrigonia Howitti M'Coy. — Grandeur naturelle. — Victoria, *Miocène*.



Clichés Mémin. Phototypie Berthaud, Paris.

EVOLUTION DES TRIGONIES.

Masson & Cie, Éditeurs

ÉVOLUTION DES TRIGONIES

PLANCHE III

1. — NEOTRIGONIA LAMARCKI [Gray]. — Grandeur naturelle. — Mers d'Australie.
2-3. — TRIGONIA EXCENTRICA Parkinson. — Grandeur naturelle. — Yvré-l'Évêque, *Cénomanien.*
4-5. — EOTRIGONIA SEMIUNDULATA [M'Coy]. — × 2. — Victoria, *Eocène.*
6-9. — EOTRIGONIA INTERSITANS [Tate]. — Grandeur naturelle. — Victoria, *Eocène.*
10-13. — NEOTRIGONIA LAMARCKI [Gray]. — Grandeur naturelle. — Mers d'Australie.
14-16. — TRIGONIA BRONNI Agassiz. — Grandeur naturelle. — Glos, *Séquanien.*



Clichés Mémin. Phototypie Berthaud, Paris.

EVOLUTION DES TRIGONIES.

Masson & Cie, Éditeurs

ÉVOLUTION DES TRIGONIES

Planche IV

1-2. — Neotrigonia pectinata Lamk. — Grandeur naturelle. — Mers d'Australie.

3-4. — Neotrigonia Lamarcki Gray. — Grandeur naturelle. — Mers d'Australie.

5-8. — Eotrigonia semiundulata M'Coy, var. lutrosa Pritchard. — Grandeur naturelle. — Victoria. *Eocène.*

9-12. — Neotrigonia Howitti M'Coy. — Grandeur naturelle. — Victoria. *Miocène.*

13-14. — Neotrigonia Lamarcki Gray, *juvenis*. — Grandeur naturelle. — Mers d'Australie.

15. — Trigonia crenulata Lamk. — Grandeur naturelle. — Le Mans. *Cénomanien.*

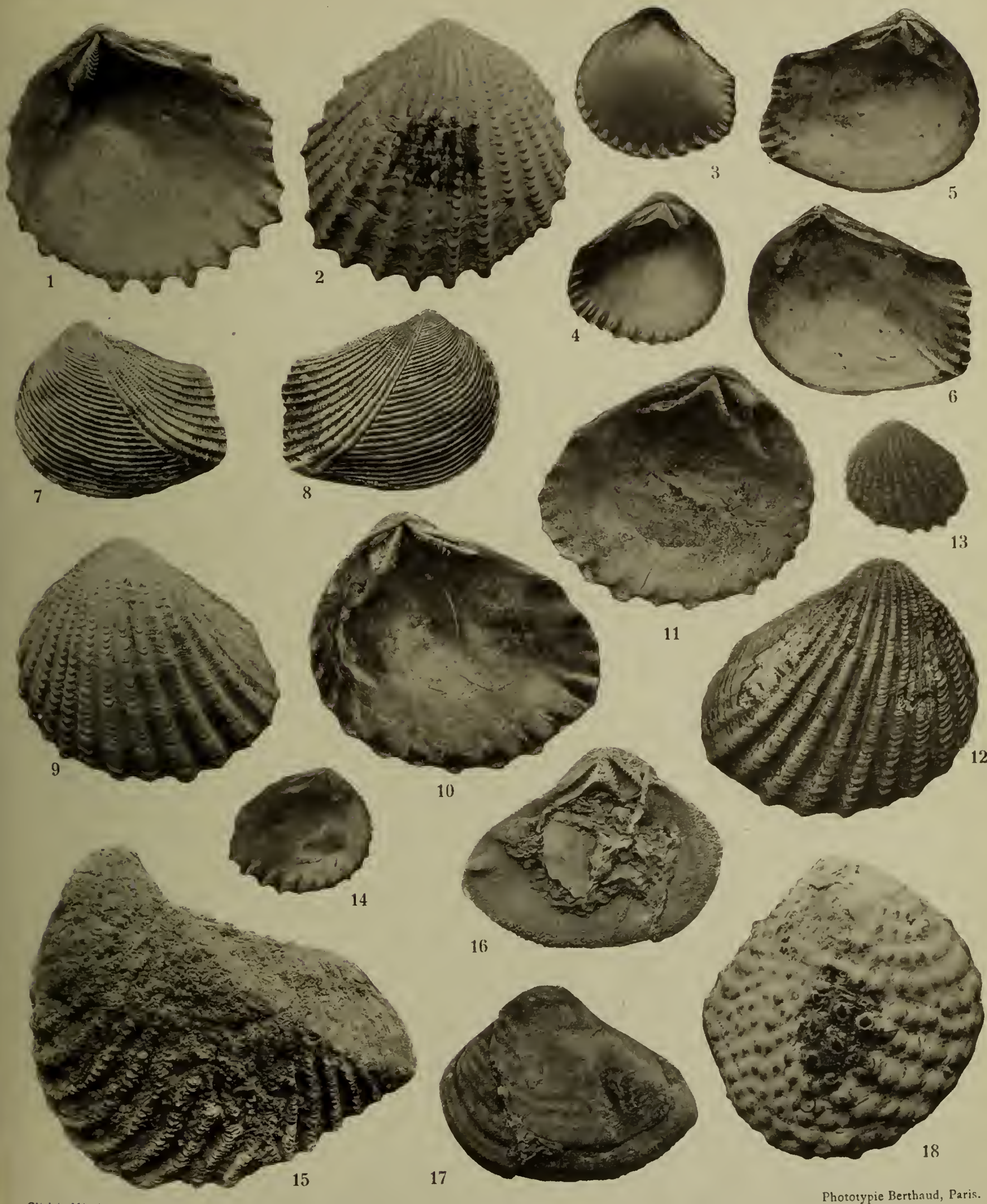
16-17. — Trigonia gibbosa Sowerby. — Grandeur naturelle. — Wimereux. *Portlandien.*

18. — Trigonia Elisae Briart et Cornet. — Grandeur naturelle. — Bracquegnies. *Cénomanien.*

ÉVOLUTION DES TRIGONIES

Planche IV

1-2. — Neotrigonia pectinata [Lamk.]. — Grandeur naturelle. — Mers d'Australie.
3-4. — Neotrigonia Lamarcki [Gray]. — Grandeur naturelle. — Mers d'Australie.
5-8. — Eotrigonia semiundulata [M'Coy], var. lutosa Pritchard. — Grandeur naturelle. — Victoria, *Eocène.*
9-12. — Neotrigonia Howitti [M'Coy]. — Grandeur naturelle. — Victoria, *Miocène.*
13-14. — Neotrigonia Lamarcki [Gray], *juvenis.* — Grandeur naturelle. — Mers d'Australie.
15. — Trigonia crenulata Lamk. — Grandeur naturelle. — Le Mans, *Cénomanien.*
16-17. — Trigonia gibbosa Sowerby. — Grandeur naturelle. — Wimereux, *Portlandien.*
18. — Trigonia Elisæ Briart et Cornet. — Grandeur naturelle. — Braquegnies, *Cénomanien.*



Clichés Mémin. Phototypie Berthaud, Paris.

EVOLUTION DES TRIGONIES.

Masson & Cie, Editeurs.